

法政大学学術機関リポジトリ

HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

バドミントン選手の股関節外転および内転筋の左右差

| | |
|-----|---|
| 著者 | 兒嶋 昇, 升 佑二郎 |
| 出版者 | 法政大学スポーツ健康学部 |
| 雑誌名 | 法政大学スポーツ健康学研究 |
| 巻 | 6 |
| ページ | 9-14 |
| 発行年 | 2015-03-30 |
| URL | http://hdl.handle.net/10114/11204 |

[原著]

バドミントン選手の股関節外転および内転筋の左右差

Lateral differences of muscle during hip abduction and adduction in badminton players

児嶋 昇¹⁾、升 佑二郎²⁾

Noboru Kojima, Yujiro Masu

[要旨]

本研究では、日本トップレベルの大学バドミントン選手の外転筋および内転筋の機能および筋活動について検討した。被験者は、全日本大学生バドミントン選手権大会準優勝チームに所属する男子選手 14 名とした。各被験者は股関節外転と内転可動域および筋力を測定し、その内 1 名にサイドステップをさせた際の外転筋および内転筋活動を測定した。その結果、内転筋力は利き足の方が非利き足よりも有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。このことから、バドミントン選手の場合は非利き足の内転筋の機能が低下しやすく、障害予防および競技力向上の観点から、内転筋の左右差に着目したトレーニングを行う必要があると考えられた。

Key words : Badminton, Strength of muscle, Abduction, Adduction

キーワード : バドミントン、筋力、外転、内転

1. 諸言

バドミントン競技は、多彩なショットを相手コートに打ち込み相手の体勢を崩すこと、高い打点でシャトルを打ち、相手の打点を低くして攻撃的なショットを打たせないようにすることなどがラリー展開を有利に進める上で重要となる¹⁾²⁾。このようなラリー展開をするためには、コート内を瞬発的かつ持続的に動くことが必要となり³⁾⁴⁾、10 秒前後のラリー展開と 30 秒を超えるラリーを維持するための無酸素性作業能力に加えて、高い強度で 1 試合を戦い続けるための有酸素性作業能力が高いことが望まれる⁵⁾。これまでのバドミントン選手の下肢筋力に関する研究では、世界ランキング上位選手の下肢筋力について検討した報告が存在する⁶⁾。この報告では、国際的なバドミントン

選手と、それと同年齢の一般男性（コントロール群）の膝関節伸展及び屈曲動作時の等速性最大筋力を測定し、その後、同じ負荷量のトレーニングを 14 週間行い、再度筋力測定を行った。その結果から、国際的なバドミントン選手の膝関節伸展および屈曲筋力は優れており、筋収縮率においても高い値を示すことが示唆された。しかし、トレーニングを 14 週間行った後の筋力値は、コントロール群において有意な増加傾向が認められたものの、バドミントン選手の筋力値は増加しなかったことが示された。このことから優れた脚筋力を有するバドミントン選手に対して、単純な筋力トレーニングを実施した際の効果が少ないことから、競技特性を考慮した複合的な筋力トレーニングの方が有益であると考えられた。

1) 法政大学 スポーツ健康学部 兼任講師

2) 健康科学大学 理学療法学科 専任講師

バドミントン競技において、巧みなフットワークを行うためには、目的とする動作に応じて適切な筋活動が行われる必要がある。その中でも、骨盤の動きを安定させる役割を持つ中殿筋の機能は極めて重要である。特に、股関節外転筋の筋力低下による機能的な影響は荷重時の活動にみられ、片脚立位時に外転筋の筋力弱化により骨盤を水平に保つことが出来ず、HAT-L が傾斜することで遊脚側へ骨盤が落下する⁸⁾。この現象は非常に不安定で転倒の危険があることから、中殿筋の機能が低下することにより姿勢の安定性が低下し、スポーツパフォーマンスにおいては不効率な動きを行う可能性があると考えられる。また、バドミントン競技におけるオーバーヘッドストロークの動作様式は、非利き足を軸にラケットを所持している側の利き足及び利き腕を後方に移動させ（バックスイング）、ネットに対して半身の姿勢を作り（テイクバック）、利き足及び利き腕を前方に移動させると同時にラケットを動かし（フォワードスイング）、シャトルを打つ⁹⁾。このように非利き足と利き足が異なる動きを行なう動作様式が行われるバドミントン競技の特性上、下肢筋においては利き足と非利き足との間に筋力、可動域または筋活動の動態に差異が生じている可能性があると考えられる。しかしながら、これまでの先行研究においてバドミントン選手における股関節周囲の筋活動や機能について検討された報告は見当たらない。

そこで、本研究では、日本トップレベルの大学バドミントン選手の外転筋および内転筋の機能および筋活動について検討し、バドミントン選手の障害予防を考える際に有用な知見を得ることとした。

2. 方法

2.1 被検者

被験者は、全日本大学生バドミントン選手権大会準優勝チームに所属する男子選手 14 名とした（年齢：19.1 ± 1.5 歳、競技経験：12.0 ± 2.4 年、身長：172.9 ± 3.8cm、体重：67.6 ± 2.4kg）。なお、全被験者には測定に関する目的及び安全性について説明し、任意による測定参加の同意を得た。

2.2 股関節可動域

安静背臥位の状態からゴニオメーターを用いて、股関節外転・内転可動域を測定した。なお、下肢が正中位の状態から測定を開始し、骨盤による代償が入らない角度までを測定した。これらの測定は自動運動・他動運動の両方を各被験者において 1 回実施した。

2.3 股関節外転および内転筋力

筋力計（μTas F-100: アニマ社製）を使用し、ベッド上での安静側臥位にて、股関節外転および内転筋力を計測した。なお、被験者 1 名に対し、検査者 3 名で行い、検査者 1 名がハンドダイナモメーターを固定し、もう 1 名の検査者が計測を行った。残りの 1 名は計測時に代償動作が起きないように、体幹と骨盤を抑え固定するように努めた。この際、被験者の体幹が屈曲・伸展・側屈しないこと、また骨盤による代償が起きないように注意した。ハンドダイナモメーターの固定について、まずベルトによって固定し、さらにずれが生じないように手で押さえた。この際、なるべく手による圧力が加わらないように努めた。そして、股関節の外転運動に関わる中殿筋と内転運動に関わる長内転筋の筋力を測定した。なお、本測定は 14 名の対象者について、1 部位につき 2 回計測を行い、得られた値の平均値を体重 (W) で除した値を計測値 (Kg/W) とした。

2.4 サイドステップ時の筋活動

筋活動の測定について、被験者 1 名に 2m のライン間隔の区間を利き足方向と非利き足方向にサイドステップさせ、その際の股関節外転筋および内転筋の筋活動を測定した。Ag/AgCl 電極は、左右それぞれの中殿筋上前側部（外転筋）および長内転筋に添付した。なお、筋線維の走行に平行となるように電極は貼付した。そして、得られた EMG 信号は増幅器 (Myo System 1200: NORAXON) を介して増幅した後、A/D 変換器 (Power Lab: AD Instruments) を介し、サンプリング周波数 1kHz にしてコンピュータに取り込んだ。

2.5 波形解析および統計処理

EMG 信号の解析には Labchart (AD Instruments) を使用し、右側のサイドラインから左側のサイドラインまで（非利き足方向）と左側のサイドラインから右側のサイドラインまで（利き足方向）を分析局面とし、その区間の RMS 値を算出した。

各測定項目に対する左右差の比較には、対応のある Student、T-test を用いて検定した。有意水準は 5%未満とした。

3. 結果

3.1 股関節外転および内転可動域

股関節の可動域測定の結果を表 1 に示した。股関節可動域は外転自動運動で利き足が非利き足よりも有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。一方、外

転他動運動、内転自動及び他動運動では利き足と非利き足との間に有意差は認められなかった。

3.2 股関節外転および内転筋力

図 1 には股関節外転および内転筋力を示した。外転筋力は利き足と非利き足間に有意差は認められなかったものの、内転筋力は利き足よりも非利き足の方が有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。

3.3 サイドステップ時の外転筋および内転筋活動

サイドステップ動作における外転筋および内転筋の EMG の変化を図 2 に示し、図 3 には RMS 値を示した。その結果、外転筋には顕著な差はみられなかったものの、内転筋の筋活動には利き足よりも非利き足の方が低い値を示す傾向がみられた。

表 1. 自動および他動における股関節可動域

| 動作 | 方向 | 利き足 | 非利き足 | 有意差 |
|----|----------|----------|----------|-----|
| 自動 | 外転 (deg) | 33.9±4.5 | 37.1±4.7 | * |
| | 内転 (deg) | 13.9±5.6 | 15.0±6.2 | |
| 他動 | 外転 (deg) | 37.9±6.7 | 39.6±6.9 | |
| | 内転 (deg) | 17.5±4.3 | 18.6±4.1 | |

* : $p < 0.05$

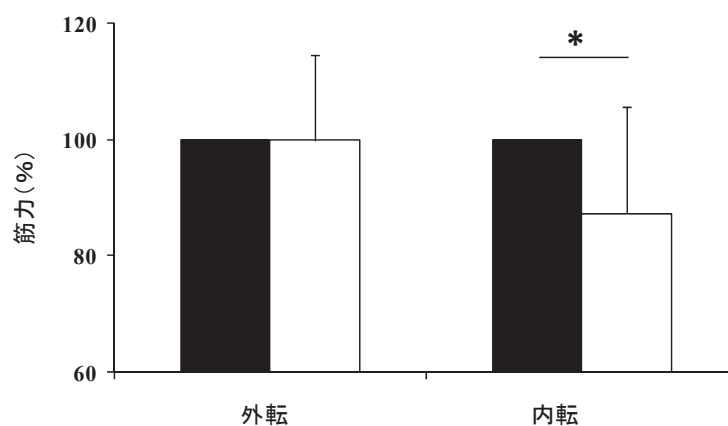


図 1. 股関節外転および内転筋力

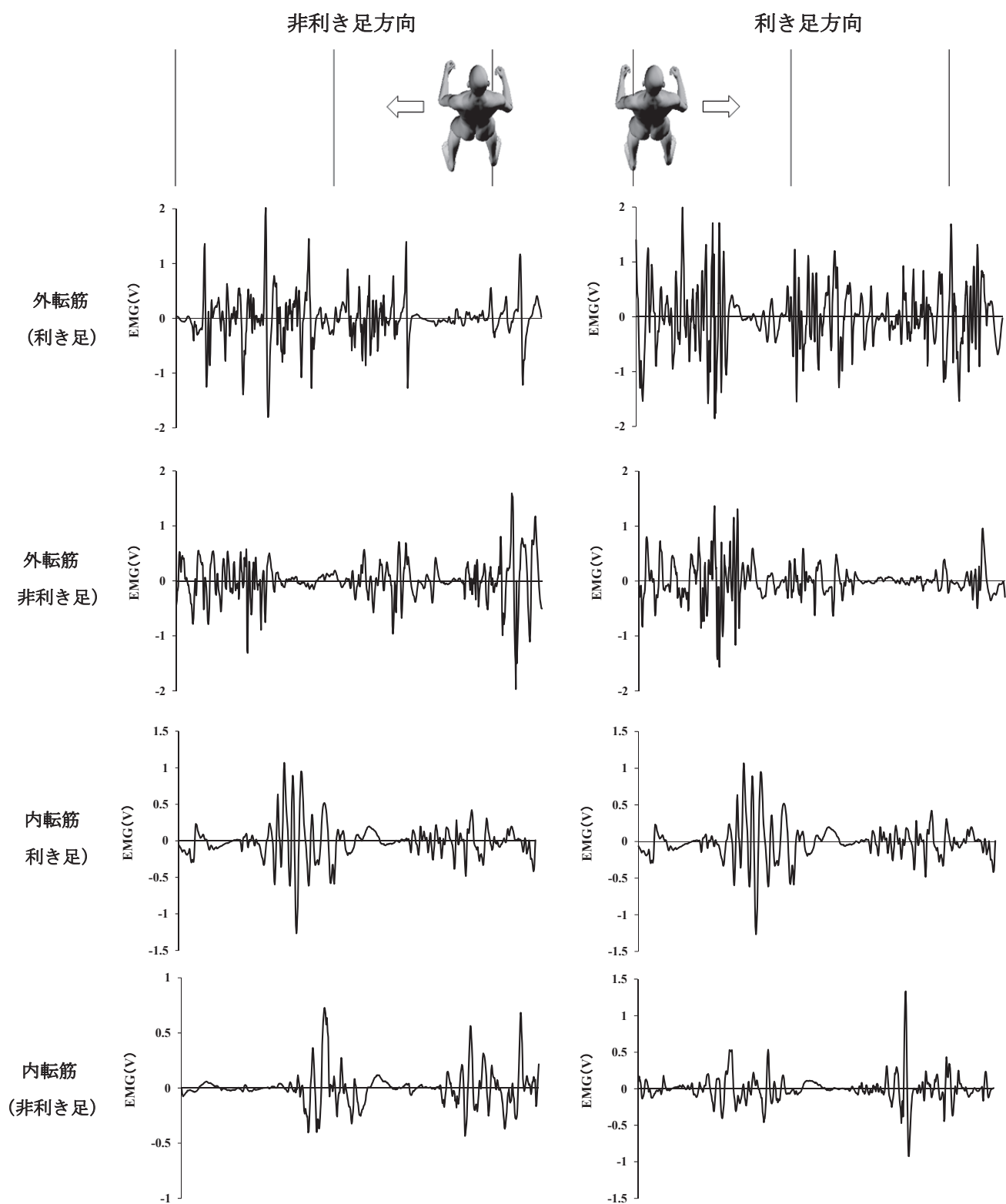


図2. サイドステップ動作における EMG の変化

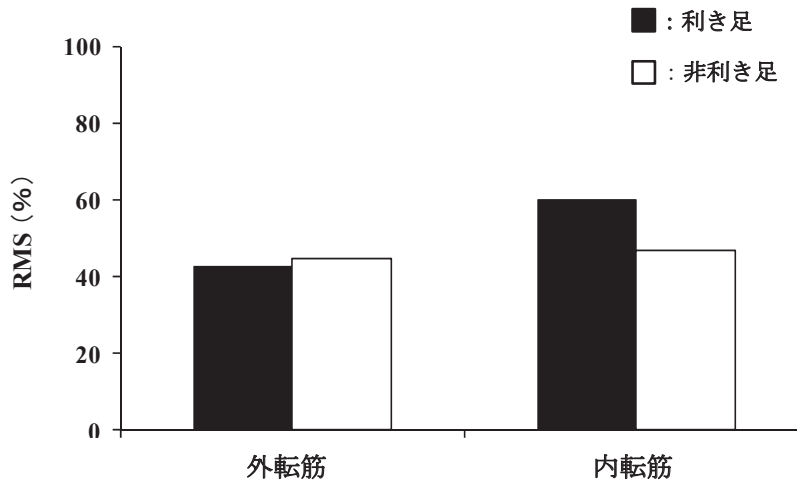


図 3. サイドステップ動作における外転筋および内転筋の RMS (n=1)

4. 考察

バドミントン競技は多彩なショットを用いて、相手の態勢を崩し、得点を競うスポーツである。そして、意図する場所に正確にシャトルを落下させることが有利なラリーを展開するために重要であり、上肢の筋力のみならず下肢や体幹の安定性が求められる⁹⁾。また、股関節外転筋は、骨盤を安定させる役割を担うことから、外転筋力の低下は姿勢の安定性の低下や膝前十字靭帯損傷などの障害を関与する¹⁰⁾¹¹⁾。本研究における股関節可動域は外転自動運動で利き足側が非利き足側よりも有意に低い値を示した。さらに、筋力値およびサイドステップ時の筋活動の RMS 値において股関節内転筋に左右差があり、非利き足側が利き足側より低い値を示した。これらのことから、バドミントン選手は内転筋機能に左右差が生じやすく、非利き足よりも利き足の方が高いことが示された。例えば、ネット前への踏み出し時には利き足側が前方に出ているが、股関節内転筋は膝関節伸展モーメントを高め、また外側スラストを防ぐために遠心性収縮を行っている¹²⁾と推察される。また、頭上でシャトルを打つオーバーヘッドストロークでは、右下肢に全体重を乗せる姿勢になる（右利きの場合）。この時は、右股関節内転筋が求心性収縮を行い、骨盤をひきつける動作に関与していると推察される。これらのバドミントン競技特有の動作様式では、

非利き足側よりも利き足側での内転筋の活動が高いため、左右差が認められたと考えられた。

升ほか¹²⁾は、垂直跳び動作時における大腿筋活動の左右差について検討し、利き足側の方が非利き足側よりも大腿直筋当たり的大腿二頭筋の活動量が大きく、関節のスティッフネスが高いということを示唆している。さらに、陸上競技に携わっていない人の場合、下肢の筋機能に左右差が生じているのに対し、短距離種目を専門とするスプリンターの場合、左右差はみられない¹³⁾。このように走動作や跳躍動作といったスポーツ動作では、左右差を小さくすることがパフォーマンスの優劣に関与する。本研究の結果において、バドミントン選手は内転筋の機能に左右差が生じやすいことが明らかになった。内転筋は重心位置を正常な位置に保つ役割があり、姿勢の安定性を確保する上で重要な筋である。さらに、大腿四頭筋から発揮される大きな力を有効に活用し、巧みな動きを行うためにも内転筋の機能を向上させる必要がある。従って、内転筋機能の向上は、不安定な姿勢に伴う障害予防や円滑に脚を動かすための筋の協調性を得るためにも重要であり、バドミントン選手の場合、非利き足の内転筋機能が低下しやすいことが明らかになった。従って、障害予防および競技力向上の観点から、内転筋の左右差に着目したトレーニングを行う必要があると考えられた。

参考文献

- 1) 児嶋昇, 升佑二郎, 上村孝司 : 日本トップレベルの大学バドミントン選手におけるオーバーヘッドストロークの筋活動. 法政大学スポーツ健康学研究, 5 : 33-40, 2014.
- 2) Macquet A.C. and Fleurance P. : Naturalistic decision-making in expert badminton players. *Ergonomics*, 50(9) : 1433-1450, 2007.
- 3) Majumdar P., Khanna L.G., Malik V. et al. : Physiological analysis to quantify training load in badminton. *British Journal of Sports Medicine*, 31 : 342-345, 1997.
- 4) Oliver F., Tim M., Friederike R. et al. : Physiological characteristics of badminton match play. *European Journal of Applied Physiology*, 100 : 479-485, 2007.
- 5) 中谷敏昭, 山根可歩, 三浦重測 : バドミントン選手におけるオンコートでの専門的フィジカルテストの信頼性と妥当性. トレーニング科学, 25(4) : 283-290, 2014.
- 6) Lars L.A., Benny L., Hanne O. et al. : Torque-velocity characteristics and contractile rate of force development in elite badminton players. *European Journal of Sport Science*, 7(3) : 127-134, 2007.
- 7) 山崎敦, 佐藤俊輔, 白星伸一, 他 : オーチスのキネシオロジー—身体運動の力学と病態力学. ラウンドフラット, 東京, p728-731, 2012.
- 8) 升佑二郎 : バドミントン競技におけるスマッシュ及びドロップ動作のキネマティクスの分析—テイクバック動作に着目して. トレーニング科学, 23(4) : 305-320, 2012.
- 9) Masu Y., Muramatsu K., Hayashi N. : Characteristics of Fluctuations in the Center of Gravity in Badminton Players. *J.Phys.Ther.Sci.*, 26 : 1671-1674, 2014.
- 10) Hewett T.E., Myer G.D., Ford K.R. et al. : Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. *Am J Sports Med*, 33(4) : 492-501, 2005
- 11) Claiborne T.L., Armstrong C.W., Gandhi V. et al. : Relationship between hip and knee strength and knee valgus during single leg squat. *J Appl Biomech*, 22(1) : 41-50, 2006.
- 12) 升佑二郎, 駒形純也, 村松憲, 他 : 垂直跳び動作における大腿直筋および大腿二頭筋の筋活動の左右差. 健康科学大学紀要, 10 : 89-96, 2014.
- 13) 富田稔, 村岡幸彦 : 疾走能力に関わる筋の形態と機能の左右差. 体育・スポーツ科学研究, 5 : 75-78, 2005.